

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-044099

(43)Date of publication of application : 23.02.1993

(51)Int.Cl.

G25D 21/12
G25D 21/00
G05B 1/01

(21)Application number : 03-228253

(71)Applicant : MITSUI HIGH TEC INC

(22)Date of filing : 12.08.1991

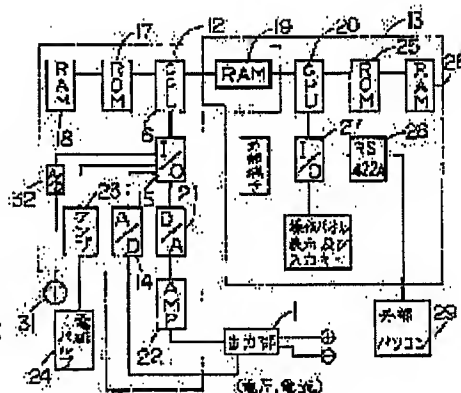
(72)Inventor : SHIMAZU HIROSHI
MASUZOE MASAHIRO

(54) POWER UNIT FOR ELECTROPLATING

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a power unit for electroplating with high working efficiency by eliminating a mistake in setting by improving the reproducibility of quality of a metal film layer on the same products, and by shortening time for setting conditions.

CONSTITUTION: In a power unit for electroplating where current and voltage of DC, or pulse, etc., are set and controlled under electrolytic conditions required for forming a metal film layer having functions, such as corrosion prevention, conductivity and heat resistance on the bare surface of products, a display setting part 13 having a setting means for displaying and writing the data of the electrolytic conditions and an arithmetic processing means for calculating output values based on that, an output control part 12 for controlling the output part with the conditioned values by the arithmetic processing, an output part 11 for outputting set values of current and voltage of DC, or pulse, etc., and a memory part for registering, saving and reading the data of the electrolysis conditions set by the display setting part 13 according to products are provided.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An electric power unit for electroplating which sets up current, such as a direct current of an electrolytic condition required to generate a metal tunic characterized by comprising the following which has functions, such as rust prevention, conductivity, and heat resistance, on a base of a product, or a pulse, and voltage, and performs the control.

A display setting part provided with a setting-out means which displays and writes in data of said electrolytic condition, and an arithmetic processing means which calculates an output value based on it.

An output control part which controls an outputting part by said condition value by which data processing was carried out.

An outputting part which outputs a preset value of current and voltage, such as a direct current or a pulse.

A memory part which does registration preservation and read-out of electrolytic condition data set up by said display setting part according to a product.

[Claim 2]An electric power unit for electroplating given [provided with operation part which average value of a value which calculated peak current in said arithmetic processing means automatically by pulse ON time and pulse OFF time, and was set to it in a current set value of pulse plating is made to output] in the 1st paragraph of a claim.

[Claim 3]An electric power unit for electroplating given in the 1st paragraph of a claim with which an information set of electrolytic conditions, such as a preset value of usage mode, current, voltage, a slow rise slowdown, pulse ON time and pulse OFF time, and current integrator, is memorized according to a product by said memory part.

[Claim 4]An electric power unit for electroplating given [provided with a loaded-condition monitoring program which outputs alarm when the range of a good plating state which set load voltage or current to a standard is set to said electric power unit and said load voltage or current separates from said range] in the 1st paragraph of a claim.

[Claim 5]An electric power unit for electroplating given in the 1st paragraph of a claim with which a plating liquid concentration maintenance means to equip said electric power unit with current integrator, to perform an output control of operation of a chemical-feeding valve from this addition current, and to maintain plating liquid concentration is formed.

[Claim 6]An electric power unit for electroplating given in the 1st paragraph of a claim which equips said display setting part with a means of communication which performs a call of data, a transfer, and an output control from an external device.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the electrolytic condition value which generates a metallic film on the base of a product to the electric power unit for electroplating which carries out a setting-out output, and more particularly, When giving a metallic film on the base of a product, it has a display setting part which reads the electrolytic condition data of said product set up last time from the memory part which carries out registration maintenance, and displays it, Data processing of the electrolytic condition value is carried out by this indicative data, and it is related with improvement of the electric power unit which controls an outputting part by the same electrolytic condition value as the last metallic film shaping, and forms the last metallic film layer and the film layer of the grace.

[0002]

[Description of the Prior Art] Electroplating inserts a metal substrate to be plated as a cathode into the solution containing the salts of the metal which it is going to plate, A wash coat is formed by carrying out reduction precipitation of the metal ion in through and solution for a direct current or pulse current made to output from the electric power unit controlled by an electrolytic condition suitable between suitable anodes as metal on a cathode surface, and fabricating a necessary crystal on a base. The electric power unit controlled by the electrolytic condition used for electroplating mentioned above these days, It follows on rationalization of production, reduction of the cost price, the uniform stability of grace, and the demand of the increase in efficiency of work, It is in the tendency for the electric power unit provided with the conditions other than original functions, such as a waveform, power efficiency, and voltage regulation, that an electric power unit possesses, such as a miniaturization and a remote control function of the adjusting device of the stepless regulating function of voltage and current, and voltage and current, and automation of a device, to be required strongly. And in electroplating, the amount of reactant is proportional to quantity of electricity by an electrode as Faraday's law shows. Therefore, in electroplating, although current x time will be controlled in principle, if a current value is low, when plating spots will arise, it may control to send current in pulse and to be able to plate uniformly. Since current density will become high when the product has not immersed in a partial plating tub if constant current control is performed when a product advances gradually into a plating tub and goes away, it is necessary to perform conditioning, such as performing voltage control, so that plating may be possible on the optimal conditions by the conditions of a product. Also in the semiconductor device field, the demand which forms a metallic film layer increases, and high integration of a semiconductor device progresses, and improvement in the high-reliability of a metallic film layer, such as improvement in the speed of the metallic film stratification, equalization of film pressure, and adhesion, and the coat characteristic is called for. When generating conventionally the metal tunic which has functions, such as rust prevention, conductivity, and heat resistance, on the base of a product, The electric power unit which sets up and outputs an electrolytic condition for every product by plating conditions, such as a metal substrate, a covering metal, and a load plating bath, on-time of the output value corresponding to the mode parts and this mode which select appropriately direct-current control and voltage control, pulse voltage control and current control, average value, and a peak value, or a pulse, It is common to provide the set part which sets up the electrolytic condition value of off-time, the input output section which outputs a direct current and pulse of a setups value, etc., and to be constituted.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in this kind that comprised said conventional technology of electric power unit. Since only the electrolytic condition value of the product of one variety or two variety carried out setting-out maintenance, after forming a plating coated layer in the surface of a product base, after copying down the electrolytic condition of the product into another record ledger etc., the current of the electrolytic condition value of a new processed product, etc. were set up by manual operation each time. Therefore, when forming again the metal coated layer of the product performed in the past. The metal coated layer was formed with the value which was looked for from the ledger etc. which copied down the electrolytic condition of formation of a metal tunic, and was set up by manual operation, or was set up, the coated layer was inspected, test plating which repeats change of a preset value had to be performed, and the optimum value had to be found out and set up until it obtained the necessary metal coated layer. In current value setting out in pulse plating, since the value which calculated the average current value required for electrolysis separately by the pulse ratio since it had set up with the peak current value was made into the preset value, setting out of the electrolytic condition of a new product had taken time. Therefore, the efficiency of setting out of an electrolytic condition was bad, the setting error and the error in calculation occurred, and there was a problem that the homogeneity of thickness, and the reproducibility and stability of grace were missing. It is in this invention having been made in view of such a situation, removing said problem, losing a setting error, raising the reproducibility of the grace of the metallic film layer of the same products, shortening the time of conditioning, and providing the electric power unit for electroplating with sufficient working efficiency.

[0004]

[Means for Solving the Problem]An electric power unit for electroplating given in the 1st paragraph of a claim in alignment with said purpose, Current, such as a direct current of an electrolytic condition required to generate a metal tunic which has functions, such as rust prevention, conductivity, and heat resistance, on a base of a product, or a pulse, A display setting part provided with a setting-out means which is an electric power unit for electroplating which sets up voltage and performs the control, and displays and writes in data of said electrolytic condition, and an arithmetic processing means which calculates an output value based on it, It has registration preservation and a memory part which carries out read-out according to a product, and electrolytic condition data set up by output control part which controls an outputting part, outputting part which outputs a preset value of current and voltage, such as a direct current or a pulse, and said display setting part consists of said condition values by which data processing was carried out.

[0005]An electric power unit for electroplating given in the 2nd paragraph of a claim, In a device given in the 1st paragraph of a claim, it has operation part which average value of a value which calculated peak current to an arithmetic processing means automatically, and was set to it by pulse ON time and pulse OFF time in a current set value of pulse plating is made to output, and is constituted.

[0006]An electric power unit for electroplating given in the 3rd paragraph of a claim, In a device given in the 1st paragraph of a claim, an information set of electrolytic conditions, such as a preset value of usage mode, current, voltage, a slow rise slowdown, pulse ON time and pulse OFF time, and current integrator, is memorized and constituted by memory part according to a product.

[0007]An electric power unit for electroplating given in the 4th paragraph of a claim, In a device given in the 1st paragraph of a claim, the range of a good plating state which set load voltage or current to a standard is set to said electric power unit, and when said load voltage or current separates from said range, it has a loaded-condition monitoring program which outputs alarm, and is constituted.

[0008]In a device given in the 1st paragraph of a claim, an electric power unit for electroplating given in the 5th paragraph of a claim equips an electric power unit with current integrator, and a plating liquid concentration maintenance means to perform an output control of operation of a chemical-feeding valve from this addition current, and to maintain plating liquid concentration is formed, and it is constituted.

[0009]And in a device given in the 1st paragraph of a claim, an electric power unit for electroplating given in the 6th paragraph of a claim equips a display setting part with a means of communication which performs a call of data, a transfer, and an output control, and is constituted from an external device.

[0010]

[Function]The electric power unit for electroplating given in the 1st paragraph of a claim, Since it has

the setting-out means which displays and writes in registration preservation, the memory part which carries out read-out, and the data of this electrolytic condition for electrolytic condition data according to a product, and the arithmetic processing means which calculates the output value based on it, Electrolytic condition data can be written in according to various products, required data processing can be performed, and the condition can be written in a memory part for every product. It becomes possible to make the optimal conditions for a product memorize by this. In said output control part, since an outputting part is controlled based on said result by which data processing was carried out, a direct current of the conditions always set up for every product and a pulse can be passed.

[0011]In the electric power unit for electroplating given in the 2nd paragraph of a claim, Since it has the operation part which the average value of the value which calculated peak current in the arithmetic processing means automatically by pulse ON time and pulse OFF time, and was set to it in the current set value of pulse plating is made to output, Like the former, the procedure which computes a peak value from pulse ON time and pulse OFF time can be skipped so that a current set value may be fixed.

[0012]In the electric power unit for electroplating given in the 3rd paragraph of a claim, Since the information set of electrolytic conditions, such as a preset value of usage mode, current, voltage, a slow rise slowdown, pulse ON time and pulse OFF time, and current integrator, is memorized according to the product by the memory part, Like the former, memo writing is seen for these, the procedure of operating a digital switch etc. can be skipped, and it has the operation that these conditions can be set up in an instant the whole product in an easy procedure.

[0013]In the electric power unit for electroplating given in the 4th paragraph of a claim. The range of a good plating state which set load voltage or current to the standard is set up, When said load voltage or current comes outside this setting range, it has a loaded-condition monitoring program which outputs alarm, for example, the voltage in a normal plating state and the value of current are sampled, and it is supervising in the range (3 to 10%) of the maximum set to the center in that value, and a minimum. An electric power unit can sample the sampling of voltage and current automatically. Therefore, when plating conditions, such as an energization condition and a flow of plating liquid, change when plating with constant current, and voltage misses a fixed range. Since alarm can be emitted when alarm can be emitted, and also it plates with a constant voltage and current misses a fixed range, plating spots, plating desperation, and poor plating thickness (thin) can be prevented.

[0014]In the electric power unit for electroplating given in the 5th paragraph of a claim, Since it means that the metal in plating liquid had deposited from plating liquid and plating liquid becomes thin, only the part of Faraday's law to addition current, An electric power unit is equipped with current integrator, and a plating liquid concentration maintenance means to perform the output control of operation of a chemical-feeding valve from this addition current, and to maintain plating liquid concentration is formed. By this, the plating liquid which always has the concentration of the fixed range is securable.

[0015]In the electric power unit for electroplating given in the 6th paragraph of a claim, since the display setting part is equipped with the means of communication which performs the call of data, a transfer, and an output control from an external device, an external personal computer can be used, for example and the electric power unit for these electroplating can be controlled. Therefore, concentrated control can be performed when controlling simultaneously the electric power unit for two or more electroplating.

[0016]

[Example]Then, referring to the attached drawing, it explains per [which materialized this invention] example, and an understanding of this invention is presented. The block diagram of the electric power unit for electroplating which requires drawing 1 for one example of this invention here, the surface panel figure of the electric power unit for the electroplating in drawing 2, the outline lineblock diagram of the electric power unit for the electroplating in drawing 3, and drawing 4 are the flow charts showing operation.

[0017]As shown in drawing 1 and drawing 3, the electric power unit 10 for electroplating concerning one example of this invention has the outputting part 11 which considers AC power supply as an input and outputs a direct current, the output control part 12 connected with this outputting part 11, and the display setting part 13 which performs data setting, operation, and communication, and is

constituted. Hereafter, these are explained in detail. The transformer by which said outputting part 11 lowers the pressure of a volts alternating current, the rectification part which changes to a direct current the this exchange whose pressure was lowered, This power MOS-FET is controlled, it flows in one direction, and an output is pulse-ized [it has a capacitor which smooths the rectified pulsating flow, and power MOS-FET which controls a smoothed this direct current and by which multiple connection was carried out, and], and also control of voltage or current is performed.

[0018]And it has a current detecting element and a voltage detector in said outputting part 11, digital conversion is carried out to it by A/D converter 14, respectively, and detected information can be sent now to CPU16 of the output control part 12 via the interface circuitry 15. RAM18 which remembers data to be ROM17 on which the execution program of this CPU16 was recorded if needed is connected to said CPU16, and the dual port RAM 19 is also connected. This dual port RAM 19 can be written in by reading also from this CPU16, and it has the structure where data can be written also from CPU20 of said display setting part 13. To said CPU16, via the interface circuitry 15, and DA converter 21, The amplifier 22 is connected, said outputting part 11 can be driven by the current or the voltage conditions which carried out data processing by said CPU16, and the electro-magnetic valve 24 which turns plating liquid pouring on and off via the amplifier 23 is connected.

[0019]On the other hand, ROM25 which memorized the executive instruction of this CPU20, and RAM26, which memorize data temporarily are provided in said CPU20. And to said ROM25 connected to this CPU20. The program of a means to write in and set up the data of plating conditions, and the arithmetic processing means which calculates the output value based on it is indicated, and also to said CPU20. The external personal computer 29 can be connected via the interface circuitry 27 and the RS422 generator terminal 28, and as shown in drawing 2, the navigational panel display 30 and various input keys are connected. Said panel display 30 uses a liquid crystal gruffy spider joule, and is performing the Japanese display.

[0020]When carrying out by constant current control, the plating conditions performed via said outputting part 11 The current set value, When carrying out by constant voltage control, a voltage set value, pulse ON time, pulse OFF time, a slow rise, a slowdown, etc. could be set up beforehand, and it has the memory part which can or more 250 register the variety which combined these. this memory part may use any of said RAM 18, 19, or 26 carried out they are -- it may carry out and may provide independently. Therefore, the slow rise of a dc output, a slowdown, and the slow rise of a pulse output and a slowdown can also be performed now combining said conditions. In order to supervise the abnormalities of a power supply, the output of said current detecting element and a voltage detector, The current and voltage which were set up are compared, alarm is generated, it classifies unusually [a short circuit, opening, a voltage abnormality, and current] according to the conditions of load voltage and current, and these are displayed on said panel display 30 in Japanese. The thermo sensor 31 is arranged at each plating tub, and it is inputted into CPU16 with a digital signal via A/D converter 32, and if preset temperature is exceeded, the alarm of the abnormalities in temperature will be emitted.

[0021]Although the panel display 30 and input key of the electric power unit 10 for said electroplating are shown in drawing 2, The **** button in which 33 performs a power source breaker and 34 performs the change of MAIN and SUB, The setting button pushed when 35 performs a start/stop button of plating and 36 sets up data, 37 the edit button pushed when performing setting out and a call of the data of a memory part, The write-in button which will calculate to the data set up newly at origin, and will tell the output control part 12 if 38 pushes this button in the end of data setting, The reset button which all cancels the data changed if 40 pushes the feature button which uses 39 for product name setting out etc. during data setting, and is returned to the original preset value, The high-speed button in which 42 brings forward the speed of this UP-DOWN button 41 for the UP-DOWN button set by the target number when 41 performs data setting is shown. And 43 shows output current and 44 shows output voltage.

[0022]Although it is the drawing which explained operation of said memory part to drawing 3 plainly further, To the main display 45 and the sub display 46, five kinds of modes. (For example, ** direct-current-voltage control, ** direct-current control, ** pulse voltage control, ** pulse current control (mean value display), and ** pulse current control (peak value display)) can be indicated, these one is chosen, and the condition can be set up now. Operate a product name and said button and And current setting out, voltage setting out, on-off time setting of a pulse, The integrated value etc. of

the voltage limit which restricts the maximum voltage in the case of performing current limit which restricts the maximum current in the case of carrying out slow rise and slowdown time and voltage control, and current control, and current can be arbitrarily set up now.

[0023] And 252 or more kinds of these data can be registered into a memory part for every product, and these data can be further called now to the main display 45 and the sub display 46. And the data displayed on the condition data displayed on the main display 45 and the sub display 46 can be exchanged now in an instant by pushing the **** button 34.

[0024] Therefore, if operation of the electric power unit 10 for these electroplating is explained based on drawing 4, If there is a signal of a start/stop button or a signal of a plating start with the signal from the sequencer of a line (Step a), it will plate by selecting the conditions of the main display 45 (Step b) (Step c). Next, it distinguishes one by one whether the temperature of voltage, current, and a plating tub, etc. are less than preset values (Step d), and when these conditions are less than preset values, it is judged whether current integrator reached the preset value (Step e). Here, since the ion content which became metal out of addition current and plating liquid is proportional, in YES, it opens said electro-magnetic valve 24, fills up the plating liquid of an insufficiency (Step f), and resets current integrator to 0 (Step g). When said current integrator does not reach a preset value, Plating is continued, and it judges whether there was a sequencer of a line or a signal of a start/stop button (Step h), and, in YES, ends like 1 plater, and in being NO, it returns to Step c further and continues plating. In the case of said step d, in NO, alarm is emitted (Step i).

[0025] When carrying out pulse plating to the arithmetic processing means for which said ROM25 is written in, it has the program of the arithmetic processing means which calculates peak current for the current set value of pulse plating automatically by pulse ON time and pulse OFF time, and the average value of the set-up value is made to output. By this, an operator can calculate automatically conventionally the average current value which was being computed with hand control. Since the electric power unit 10 for these electroplating is equipped with the RS422 generator terminal as shown in drawing 1, in response to instructions, internal data can be written in from the external personal computer 29. Therefore, if it connects the electric power unit 10 for two or more electroplating to said external personal computer 29 in controlling two or more plating tubs simultaneously, two or more plating tubs are controllable.

[0026]

[Effect of the Invention] The electric power unit for electroplating the 1st paragraph statement of a claim - given in the 6th paragraph, Since the inside of an electric power unit is equipped with the memory part which carries out the hold stores of the plating conditioning data according to a product so that clearly also from the above explanation and the selection display of the condition data of the product performed in the past can be carried out from a memory part, conditioning can be performed easily. The setting error of plating conditions is prevented and it is effective in the reproducibility which forms plating of the same grace as the product performed in the past improving. And since change of the preset value by a pulse ratio is unnecessary since processing of setting out of a current value is possible by average current density, for example in pulse plating since the arithmetic processing function is provided in the display setting part, and calculation by a pulse ratio is unnecessary, it is effective in the efficiency of setting out improving. Since it can know by alarm even if the monitoring function of the voltage which flows into load, and current is provided and plating conditions, such as an energization condition and a flow of plating liquid, change, the defect of plating spots, plating desperation, and plating thickness, etc. can be prevented. There is a great effect in poor prevention of the plating thickness in which it is difficult to discover only by a visual examination (visual inspection) especially.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a block diagram of the electric power unit for electroplating concerning one example of this invention.

[Drawing 2]It is a surface panel plot plan of the electric power unit for the electroplating.

[Drawing 3]It is an outline lineblock diagram of the electric power unit for the electroplating.

[Drawing 4]It is a flow chart showing operation.

[Description of Notations]

10 An electric power unit for electroplating

11 Outputting part

12 Output control part

13 Display setting part

14 A/D converter

15 Interface circuitry

16 CPU

17 ROM

18 RAM

19 Dual port RAM

20 CPU

21 DA converter

22 Amplifier

23 Amplifier

24 Electro-magnetic valve

25 ROM

26 RAM

27 Interface circuitry

28 RS422 generator terminal

29 Personal computer

30 Panel display

31 Thermo sensor

32 A/D converter

33 Power supply play car

34 **** button

35 A start/stop button

36 Setting button

37 Edit button

38 A write-in button

39 Feature button

40 Reset button

41 Up-and-down button

42 High-speed button

43 Output current indicator

44 Output voltage indicator

45 Main display

46 Sub display

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-44099

(43) 公開日 平成5年(1993)2月23日

| (51) Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|-----------|-----|--------|
| C 2 5 D 21/12 | | A 7179-4K | | |
| 21/00 | | A 7179-4K | | |
| G 0 5 B 1/01 | | A 7740-3H | | |

審査請求 未請求 請求項の数6(全7頁)

(21) 出願番号 特願平3-228253

(22) 出願日 平成3年(1991)8月12日

(71) 出願人 000144038

株式会社三井ハイテック

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1

(72) 発明者 島津 浩志

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10番1号 株式会社三井ハイテック内

(72) 発明者 樹添 政博

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10番1号 株式会社三井ハイテック内

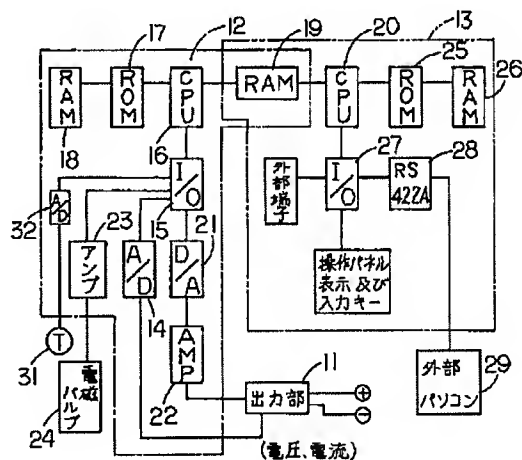
(74) 代理人 弁理士 中前 富士男

(54) 【発明の名称】 電気めっき用の電源装置

(57) 【要約】

【目的】 設定ミスをなくし、同一製品の金属皮膜層の品位の再現性を向上させ、条件設定の時間を短縮して作業効率の良い電気めっき用電源装置を提供する。

【構成】 製品の素地上に防錆、電導性、耐熱性等の機能を有する金属被膜を生成するのに必要な電解条件の直流またはパルス等の電流、電圧を設定してその制御を行う電気めっき用の電源装置10において、前記電解条件のデータを表示・書込みする設定手段、それに基づく出力値を計算する演算処理手段を備えた表示設定部13と、前記演算処理された条件値で出力部を制御する出力制御部と、直流またはパルス等の電流・電圧の設定値を出力する出力部11と、前記表示設定部13で設定した電解条件データを製品別に登録保存・読み出しするメモリ一部とを有する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 製品の素地上に防錆、電導性、耐熱性等の機能を有する金属被膜を生成するのに必要な電解条件の直流またはパルス等の電流、電圧を設定してその制御を行う電気めっき用の電源装置であって、

前記電解条件のデータを表示・書き込みする設定手段、それに基づく出力値を計算する演算処理手段を備えた表示設定部と、

前記演算処理された条件値で出力部を制御する出力制御部と、

直流またはパルス等の電流・電圧の設定値を出力する出力部と、

前記表示設定部で設定した電解条件データを製品別に登録保存・読み出しするメモリー部とを有してなることを特徴とする電気めっき用の電源装置。

【請求項2】 前記演算処理手段には、パルスめっきの電流設定値をパルスON時間とパルスOFF時間によって自動的にピーク電流を計算し、設定された値の平均値を出力させる演算部を備えている請求項第1項記載の電気めっき用の電源装置。

【請求項3】 前記メモリー部には、製品別に使用モード、電流、電圧、スローアップ・スローダウン、パルスON時間・パルスOFF時間、積算電流計のプリセット値等の電解条件の設定データが記憶されている請求項第1項記載の電気めっき用の電源装置。

【請求項4】 前記電源装置には、負荷電圧または電流を基準に設定した良好なめっき状態の範囲を設定し、前記負荷電圧または電流が前記範囲を外れた場合にアラームを出力する負荷状態監視プログラムを備えている請求項第1項記載の電気めっき用の電源装置。

【請求項5】 前記電源装置には、積算電流計を備え、該積算電流から薬液注入バルブの操作の出力制御を行いめっき液濃度を維持するめっき液濃度維持手段が設けられている請求項第1項記載の電気めっき用の電源装置。

【請求項6】 前記表示設定部には、外部装置からデータの呼び出し、移送そして出力制御を行う通信手段を備えている請求項第1項記載の電気めっき用の電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、製品の素地上に金属皮膜を生成する電解条件値を設定出力する電気めっき用の電源装置に係り、更に詳細には、製品の素地上に金属皮膜を施す際に、前回設定した前記製品の電解条件データを登録保持するメモリー部から読み出し表示する表示設定部を備え、この表示データで電解条件値を演算処理し、前回の金属皮膜成形と同一電解条件値で出力部を制御して前回の金属皮膜層と同品位の皮膜層を形成する電源装置の改良に関する。

【0002】

2

【従来の技術】 電気めっきは、めっきしようとする金属の塩類を含む水溶液中に被めっき金属素地をカソードとして挿入し、適当なアノードとの間に適切な電解条件で制御する電源装置から出力させた直流又はパルス電流を通し、水溶液中の金属イオンをカソード面上に金属として還元析出させて素地上に所要の結晶を成形することによって金属のめっき皮膜を形成する。近來、上述した電気めっきに用いる電解条件で制御される電源装置は、生産の合理化、原価の低減、品位の均一安定性及び作業の効率化の要求に伴い、電源装置が具備する波形、電力効率、電圧変動率等の本来の機能の他に、電圧・電流の無段階調整機能、電圧・電流の調整装置の小形化・遠隔操作機能、及び装置の自動化などの条件を備えた電源装置が強く要求される傾向にある。そして、電気めっきにおいては、ファラデーの法則が示す通り、電極で反応する物質と電気量は比例する。従って、電気めっきにおいては、電流×時間を原則として制御することになるが、電流値が低いとめっき斑が生じたりする場合には、パルスの電流を流して均等にメッキが行なえるように制御する場合もある。また、製品がめっき槽内に徐々に進入して出ていく場合には、定電流制御を行うと製品が部分的にしかめっき槽に浸漬していない場合には電流密度が高くなるので、電圧制御を行うなど、製品の条件によって最適の条件でめっきができるように条件設定を行う必要がある。更に、半導体装置分野に於いても、金属皮膜層を形成する需要が増加し、また、半導体装置の高集積化が進み金属皮膜層形成の高速化、膜厚の均一化、密着性など金属皮膜層の高信頼性及び皮膜特性の向上が求められている。従来、製品の素地上に防錆、電導性、耐熱性等の機能を有する金属被膜を生成する際に、金属素地・被覆金属・負荷めっき浴等のめっき条件によって製品毎に電解条件を設定し出力する電源装置は、直流電流制御・電圧制御とパルス電圧制御・電流制御と平均値とピーク値を適切に選定するモード部と該モードに対応した出力値やパルスのon-time、off-timeの電解条件値を設定する設定部と設定条件値の直流・パルスを出力する入出力部などを具備して構成されているのが一般的である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記従来技術で構成されたこの種の電源装置では、1品種または2品種の製品の電解条件値しか設定保持出来ないもので、製品素地の表面にめっき被膜層を形成した後、その都度、製品の電解条件を別の記録台帳などに書き写してから新たな処理製品の電解条件値の電流等を手操作で設定を行っていた。従って、過去に行った製品の金属被膜層を再度形成する際には、金属被膜の形成の電解条件を書写した台帳などから捜して手操作で設定するか、もしくは設定した値で金属被膜層を形成し、その被膜層の検査を行い、所要の金属被膜層を得るまで設定値の変更を繰

3

り返す試験めっきを行って最適値を見出して設定しなければならなかった。さらに、パルスめっきの場合の電流値設定においては、ピーク電流値で設定していたので電解に必要な平均電流値はパルス比で別途に計算した値を設定値としていたので、新たな製品の電解条件の設定に時間がかかっていた。したがって、電解条件の設定作業の効率が悪く、設定ミスや計算ミスが発生し、膜厚の均一性や品位の再現性及び安定性に欠ける問題点があった。本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、前記問題点を除去して設定ミスをなくし、同一製品の金属皮膜層の品位の再現性を向上させ、条件設定の時間を短縮して作業効率の良い電気めっき用電源装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】前記目的に沿う請求項第1項記載の電気めっき用の電源装置は、製品の素地上に防錆、電導性、耐熱性等の機能を有する金属被膜を生成するのに必要な電解条件の直流またはパルス等の電流、電圧を設定してその制御を行う電気めっき用の電源装置であって、前記電解条件のデータを表示・書込みする設定手段、それに基づく出力値を計算する演算処理手段を備えた表示設定部と、前記演算処理された条件値で出力部を制御する出力制御部と、直流またはパルス等の電流・電圧の設定値を出力する出力部と、前記表示設定部で設定した電解条件データを製品別に登録保存・読み出しするメモリ部とを有して構成されている。

【0005】請求項第2項記載の電気めっき用の電源装置は、請求項第1項記載の装置において、演算処理手段には、パルスめっきの電流設定値をパルスON時間とパルスOFF時間によって自動的にピーク電流を計算し、設定された値の平均値を出力させる演算部を備えて構成されている。

【0006】請求項第3項記載の電気めっき用の電源装置は、請求項第1項記載の装置において、メモリ部には、製品別に使用モード、電流、電圧、スローアップ・スローダウン、パルスON時間・パルスOFF時間、積算電流計のプリセット値等の電解条件の設定データが記憶されて構成されている。

【0007】請求項第4項記載の電気めっき用の電源装置は、請求項第1項記載の装置において、前記電源装置には、負荷電圧または電流を基準に設定した良好なめっき状態の範囲を設定し、前記負荷電圧または電流が前記範囲を外れた場合にアラームを出力する負荷状態監視プログラムを備えて構成されている。

【0008】請求項第5項記載の電気めっき用の電源装置は、請求項第1項記載の装置において、電源装置には積算電流計を備え、該積算電流から薬液注入バルブの操作の出力制御を行いめっき液濃度を維持するめっき液濃度維持手段が設けられて構成されている。

【0009】そして、請求項第6項記載の電気めっき用

4

の電源装置は、請求項第1項記載の装置において、表示設定部には外部装置からデータの呼び出し、移送そして出力制御を行う通信手段を備えて構成されている。

【0010】

【作用】請求項第1項記載の電気めっき用の電源装置は、電解条件データを製品別に登録保存・読み出しするメモリ部と、該電解条件のデータを表示・書込みする設定手段、それに基づく出力値を計算する演算処理手段を備えているので、種々の製品に合わせて電解条件データを書込み、必要な演算処理を行い、製品毎にその条件をメモリ部に書き込むことができる。これによって製品に最適な条件を記憶させておくことが可能となる。前記出力制御部においては、前記演算処理された結果に基づいて出力部を制御するので、常に製品毎に設定された条件の直流、パルスを流すことができる。

【0011】請求項第2項記載の電気めっき用の電源装置においては、演算処理手段には、パルスめっきの電流設定値をパルスON時間とパルスOFF時間によって自動的にピーク電流を計算し、設定された値の平均値を出力させる演算部を備えているので、従来の如く、電流設定値を一定にさせるように、パルスON時間とパルスOFF時間からピーク値を算出する手順を省略することができる。

【0012】請求項第3項記載の電気めっき用の電源装置においては、メモリ部には、製品別に使用モード、電流、電圧、スローアップ・スローダウン、パルスON時間・パルスOFF時間、積算電流計のプリセット値等の電解条件の設定データが記憶されているので、従来の如く、これらをメモ書きを見て、デジタルスイッチ等を操作する手順を省略でき、簡単な手順でこれらの条件を製品毎瞬時に設定できるという作用を有する。

【0013】請求項第4項記載の電気めっき用の電源装置には、負荷電圧または電流を基準に設定した良好なめっき状態の範囲を設定し、前記負荷電圧または電流がこの設定範囲外になった場合にアラームを出力する負荷状態監視プログラムを備え、例えば、正常なメッキ状態での電圧、電流の値をサンプリングし、その値を中心に設定された上限、下限の範囲(3~10%)で監視を行っている。なお、電圧、電流のサンプリングは電源装置が自動的にサンプリングすることができる。従って、定電流でめっきを行う場合に、通電状態やめっき液の流量などのめっき条件が変わって電圧が一定範囲を逸した場合には、アラームを発することができるし、更には定電圧でめっきを行った場合に電流が一定範囲を逸した場合には、アラームを発することができるので、めっき斑、めっきやけ、めっき厚不良(薄い)等を防止できる。

【0014】請求項第5項記載の電気めっき用の電源装置においては、ファラデーの法則から積算電流の分だけめっき液中の金属がめっき液から析出したことになり、めっき液が薄くなるので、電源装置には積算電流計を備

5

え、該積算電流から薬液注入バルブの操作の出力制御を行いめっき液濃度を維持するめっき液濃度維持手段が設けられている。これによって、常時一定の範囲の濃度を有するめっき液を確保できる。

【0015】請求項第6項記載の電気めっき用の電源装置においては、表示設定部には外部装置からデーターの呼び出し、移送そして出力制御を行う通信手段を備えているので、例えば外部パソコンを使用して、これらの電気めっき用の電源装置を制御することができる。従って、複数の電気めっき用の電源装置を同時に制御する場合

には集中制御を行うことができる。

【実施例】続いて、添付した図面を参照しつつ、本発明を具体化した実施例につき説明し、本発明の理解に供する。ここに、図1は本発明の一実施例にかかる電気めっき用の電源装置のブロック図、図2は同電気めっき用の電源装置の表面パネル図、図3は同電気めっき用の電源装置の概略構成図、図4は動作を示すフロー図である。

【0017】図1及び図3に示すように、本発明の一実施例に係る電気めっき用の電源装置10は、交流電源を入力とし直流を出力する出力部11と、該出力部11に連結される出力制御部12と、データー設定と演算及び通信を行う表示設定部13とを有して構成されている。以下、これらについて詳しく説明する。前記出力部11は交流電圧を降圧するトランス、該降圧された交流を直流に直す整流部、整流された脈流を平滑化するコンデンサー、及び該平滑化された直流を制御する並列接続されたパワーMOS-FETを有してなり、該パワーMOS-FETを制御して出力を直流、パルス化し、更には電圧あるいは電流の制御を行っている。

【0018】そして、前記出力部11には、電流検出部及び電圧検出部を有し、それぞれAD変換器14によってデジタル変換し、インターフェイス回路15を介して出力制御部12のCPU16に検出データーを送れるようになっている。前記CPU16には該CPU16の実行プログラムが記録されたROM17と、必要に応じてデーターの記憶を行うRAM18が接続されていると共に、デュアルポートRAM19も接続されている。該デュアルポートRAM19は、該CPU16からも読み書き込みが行なえると共に前記表示設定部13のCPU20からもデーターの読み書きが行なえる構造となっている。そして、前記CPU16には、インターフェイス回路15を介してDA変換器21と、アンプ22が接続されて、前記CPU16によって演算処理した電流あるいは電圧条件によって前記出力部11を駆動できるようになっていると共に、アンプ23を介してめっき液注入のオンオフを行う電磁バルブ24が接続されている。

【0019】一方、前記CPU20には、該CPU20の実行命令を記憶したROM25が、及び一時的にデーターの記憶を行うRAM26が設けられている。そし

6

て、該CPU20に接続される前記ROM25には、めっき条件のデーターを書込み設定する手段と、それに基づく出力値を演算する演算処理手段とのプログラムが記載され、更に前記CPU20には、インターフェイス回路27、RS422A端子28を介して外部パソコン29が連結できるようになっていると共に、図2に示すように、操作パネル表示30及び各種入力キーが連結されている。前記パネル表示部30は液晶グラフィックモジュールを使用し、日本語表示を行っている。

【0020】前記出力部11を介して行うめっき条件は、定電流制御で行う場合にはその電流設定値、定電圧制御で行う場合には電圧設定値、パルスオン時間、パルスオフ時間、スローアップ、スローダウン等を予め設定でき、これらを組合せた品種を250以上登録可能なメモリー部を備えている。なお、このメモリー部は前記したRAM18、19または26の何れかを使用しても良いし、別に設けても良い。従って、前記条件を組み合わせて直流出力のスローアップ、スローダウン及びパルス出力のスローアップ、スローダウンも行なえるようになっている。更には、電源の異常を監視するため、前記電流検出部及び電圧検出部の出力と、設定された電流及び電圧を比較してアラームを発生するようになっており、負荷電圧及び電流の条件に応じて短絡、開放、電圧異常、電流異常に区分し、これらを日本語にて前記パネル表示部30に表示するようになっている。また、各めっき槽には温度センサー31が配置され、AD変換器32を介してデジタル信号でCPU16に入力され、設定温度を越えると温度異常のアラームを発するようになっている。

【0021】図2には前記電気めっき用の電源装置10のパネル表示部30及び入力キーを示すが、33は電源ブレーカーを、34はMAIN、SUBの切替えを行う段替ボタンを、35はめっきのスタート/ストップボタンを、36はデーターの設定を行う場合に押す設定ボタンを、37はメモリー部のデーターの設定及び呼出を行う場合に押す編集ボタンを、38はデーター設定の終わりにこのボタンを押すと新しく設定されたデーターに元に演算を行い出力制御部12に伝える書き込みボタンを、39は製品名設定等に用いる機能ボタンを、40はデーター設定中に押すと変更されているデーターを全部破棄して元の設定値に戻すリセットボタンを、41はデーター設定を行う場合に目的の数字に合わせるUP・DOWNボタンを、42は該UP・DOWNボタン41の速度を早める高速ボタンを示す。そして、43は出力電流を、44は出力電圧を示す。

【0022】図3には、更に前記メモリー部の動作を分かりやすく説明した図面であるが、メイン表示部45及びサブ表示部46には5種類のモード（例えば、①直流電圧制御、②直流電流制御、③パルス電圧制御、④パルス電流制御（平均値表示）、⑤パルス電流制御（ピーク

値表示)が記載でき、これらの一つを選択してその条件を設定できるようになっている。そして、製品名、前記ボタンを操作して電流設定、電圧設定、パルスのオンオフ時間設定、スローアップ、スローダウン時間、電圧制御をしている場合の最大電流を制限する電流リミット、電流制御を行っている場合の最大電圧を制限する電圧リミット、電流の積算値等を任意に設定できるようになっている。

【0023】そして、これらのデーターを製品毎にメモリー部に252種類以上登録でき、更には、これらのデーターをメイン表示部45及びサブ表示部46に呼び出すことができるようになっている。そして、メイン表示部45に表示された条件データーとサブ表示部46に表示されたデーターは、段替ボタン34を押すことによって瞬時に交換することができるようになっている。

【0024】従って、該電気めっき用の電源装置10の動作を図4に基づいて説明すると、スタート/ストップボタンの信号あるいはラインのシーケンサーからの信号によってめっき開始の信号があると(ステップa)、メイン表示部45の条件を選定して(ステップb)、めっきを行う(ステップc)。次に、電圧、電流、めっき槽の温度等が設定値以内であるか否かを順次に判別し(ステップd)、これらの条件が設定値以内である場合には、積算電流計がプリセット値に達したか否かを判断する(ステップe)。ここで、積算電流とめっき液中から金属となったイオン量とは比例するので、YESの場合には前記電磁バルブ24を開いて不足分のめっき液を補充し(ステップf)、積算電流計を0にリセットする(ステップg)。前記積算電流計がプリセット値に達しない場合には、更にめっきを続け、ラインのシーケンサーまたはスタート/ストップボタンの信号があったか否かを判断して(ステップh)、YESの場合には一めっき工程が終了し、NOの場合には、更にステップcに戻って、めっきを継続する。なお、前記ステップdの場合にNOの場合にはアラームを発する(ステップi)。

【0025】なお、前記ROM25の書き込まれている演算処理手段にはパルスめっきを行う場合に、パルスめっきの電流設定値をパルスON時間とパルスOFF時間によって自動的にピーク電流を計算し、設定された値の平均値を出力させる演算処理手段のプログラムを備えている。これによって、従来オペレーターが手動によって算出していた平均電流値を自動的に計算できる。また、該電気めっき用の電源装置10には図1に示すようにRS422A端子を備えているので、外部パソコン29から指令を受けて内部のデーターの書き込みを行うことができる。従って、複数のめっき槽を同時に制御する場合には、前記外部パソコン29に複数の電気めっき用の電源装置10を接続すれば、複数のめっき槽を制御できる。

【0026】

【発明の効果】請求項第1項記載～第6項記載の電気め

っき用の電源装置は、以上の説明からも明らかなように、電源装置の内部に製品別にめっき条件設定データーを記憶保持するメモリー部を備えているから過去に行った製品の条件データーをメモリー部から選択表示できるので条件設定を容易に行うことができる。また、めっき条件の設定ミスを防止し、過去に行った製品と同一品位のめっきを形成する再現性が向上する効果がある。そして、表示設定部には演算処理機能を具備しているので、例えば、パルスめっきの場合、電流値の設定が平均電流密度で処理ができるのでパルス比による設定値の変更が必要なく、且つ、パルス比での計算が必要ないので設定作業の効率が向上する効果がある。更に、負荷に流れる電圧、電流の監視機能を具備し、通電状態やめっき液の流量等のめっき条件が変化してもアラームによって知ることができるので、めっき斑、めっきやけ、めっき厚みの不良等を防止できる。特に、外観検査(目視検査)だけでは発見することが難しいめっき厚の不良の防止には多大の効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る電気めっき用の電源装置のブロック図である。

【図2】同電気めっき用の電源装置の表面パネル配置図である。

【図3】同電気めっき用の電源装置の概略構成図である。

【図4】動作を示すフロー図である。

【符号の説明】

- 10 電気めっき用の電源装置
- 11 出力部
- 12 出力制御部
- 13 表示設定部
- 14 AD変換器
- 15 インターフェイス回路
- 16 CPU
- 17 ROM
- 18 RAM
- 19 デュアルポートRAM
- 20 CPU
- 21 DA変換器
- 22 アンプ
- 23 アンプ
- 24 電磁バルブ
- 25 ROM
- 26 RAM
- 27 インターフェイス回路
- 28 RS422A端子
- 29 パソコン
- 30 パネル表示部
- 31 温度センサー
- 32 AD変換器

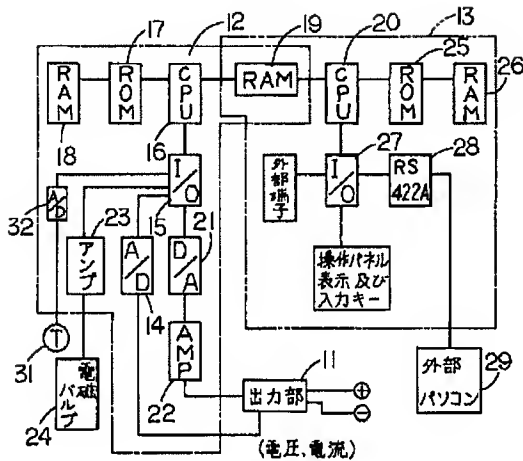
9

10

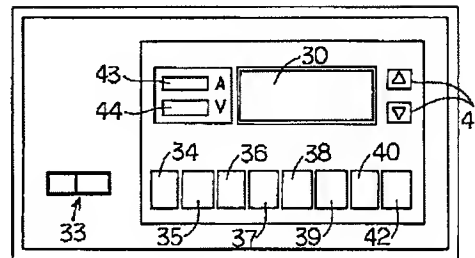
- 33 電源ブレーカー
- 34 段替ボタン
- 35 スタート/ストップボタン
- 36 設定ボタン
- 37 編集ボタン
- 38 書込みボタン
- 39 機能ボタン

- 40 リセットボタン
- 41 アップダウンボタン
- 42 高速ボタン
- 43 出力電流表示部
- 44 出力電圧表示部
- 45 メイン表示部
- 46 サブ表示部

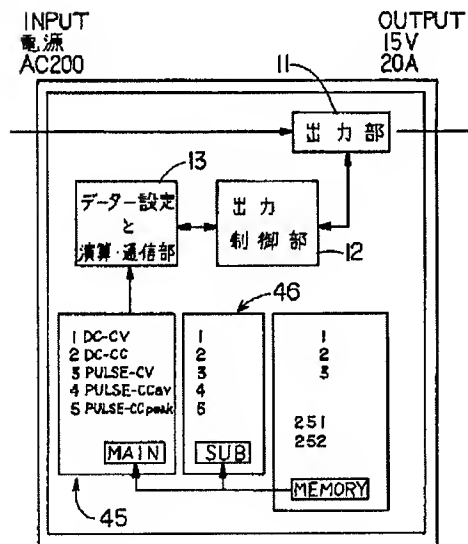
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

